

AN: PAT 1982-H9888E
TI: Vehicle alternator with hollow rotor to direct cooling air
has U=section rotor forming hollow shaft with permanent magnets
external to stator and forcing cooling air over electronic
components
PN: **FR2494517-A**
PD: 21.05.1982
AB: The alternator has a hollow rotor with the electronic
components for rectification and regulation fixed to the stator
spanning the end of the rotor shaft. The opposite end of the
hollow rotor shaft carries the driving pulley and a fan which
forces cooling air down the shaft and over the electronic
components. The stator (2) carries a three phase winding (7)
and has the electronic component box (14) fixed to its end.
Ball bearings (5) carry the hollow rotor which is fabricated in
a 'U' section with permanent magnets (9) fixed round the
periphery thus running outside the stator coils. Ventilation
slots are cut round the outer edge of the rotor (8), and also
in the centre (16) of the drive pulley (11) to force air over
the electronic components (14).;
PA: (MCHL) EQUIP AUTO MARCHAL;
IN: MATTEI M; PERRIER P;
FA: **FR2494517-A** 21.05.1982; DE3145558-A 12.08.1982;
US4431931-A 14.02.1984;
CO: DE; FR; US;
IC: B60R-016/02; H02K-001/22; H02K-009/04; H02K-011/00;
H02K-021/22;
MC: X11-J01B; X11-J04; X11-J06X; X22-F;
DC: Q17; X11; X22;
PR: FR0024540 19.11.1980;
FP: 21.05.1982
UP: 14.02.1984

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 494 517

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 24540

(54) Alternateur pour véhicule automobile comportant un inducteur rotatif porté par un arbre creux.

(51) Classification internationale (Int. CL⁹). H 02 K 21/22; B 60 R 16/02; H 02 K 11/00.

(22) Date de dépôt..... 19 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 20 du 21-5-1982.

(71) Déposant : Société anonyme dite : EQUIPEMENTS AUTOMOBILES MARCHAL, résidant en France.

(72) Invention de : Pierre Perrier et Mathieu Mattéi.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jacques Peuscet, conseil en brevets,
3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

**ALTERNATEUR POUR VEHICULE AUTOMOBILE COMPORTANT UN INDUCTEUR
ROTATIF PORTE PAR UN ARBRE CREUX**

La présente invention concerne un alternateur destiné notamment à l'alimentation électrique d'un véhicule automobile, ledit alternateur comportant un induit fixe équipé d'un bobinage et un inducteur rotatif notamment à aimants permanents, porté par un arbre entraîné en rotation par le moteur associé à l'alternateur.

Des alternateurs de faible puissance du type sus-mentionné sont bien connus : dénommés magnétos, ils sont couramment utilisés sur des vélomoteurs ou des motocyclettes de petite cylindrée, pour assurer leur alimentation électrique. Cependant, les récents progrès qui ont été accomplis dans la technologie des aimants permanents, des roulements et des traitements de surface ainsi que dans l'électronique de puissance rendent intéressant l'emploi de ces alternateurs sur des véhicules automobiles. En effet, par rapport aux alternateurs classiques de véhicule automobile, les alternateurs où l'induction est produite par un champ magnétique créé par des aimants permanents ont pour avantage de ne pas comporter de bague collectrice et de balais et de bénéficier, par suite, d'un encombrement axial réduit. Un alternateur à aimants permanents, comme d'ailleurs un alternateur classique, est associé à des équipements annexes, en particulier à un équipement électronique de puissance, permettant de redresser et de réguler le courant alternatif généré dans l'induit et dont la sortie est branchée sur la batterie du véhicule et sur l'ensemble des charges consommatrices du véhicule automobile. En raison de la quantité de chaleur dégagée en cours de fonctionnement, un tel équipement électronique requiert une ventilation forcée. Comme autre équipement annexe d'un alternateur à aimants permanents, on peut citer celui qui fait l'objet de la demande de brevet français déposée le 19 Juin 1980 sous le n° 80.13645. Dans cette demande, le rotor de l'alternateur est entraîné par l'intermédiaire d'une transmission à deux rapports de vitesse dont l'embrayage est commandé en fonction de la charge de l'alternateur ou de la vitesse de rotation du moteur thermique d'entraînement.

La présente invention vise à améliorer la compacité d'un alternateur à aimants permanents avec ses équipements

annexes. Selon l'invention, l'arbre qui porte l'inducteur rotatif est un arbre creux définissant un logement pour des équipements associés à l'alternateur. C'est ainsi que dans l'arbre creux, on peut avantageusement disposer l'embrayage de la transmission à deux rapports ci-dessus indiqué. On peut également loger à l'intérieur de cet arbre creux, l'équipement électronique de l'alternateur. On peut encore faire venir l'arbre creux de forme avec une partie au moins du stator ou du rotor. Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, l'arbre creux considéré est ouvert à ses deux extrémités et reçoit un ventilateur à son extrémité qui est disposée du côté de la poulie d'entraînement, l'équipement électronique étant placé du côté de l'autre extrémité de l'arbre creux. Dans ce cas, l'arbre creux sert simultanément de logement au ventilateur et de gaine de ventilation permettant de diriger le flux d'air aspiré à travers l'équipement électronique à refroidir en direction du ventilateur associé. Il en résulte une ventilation efficace de l'électronique de puissance et un encombrement axial réduit pour l'ensemble formé par l'alternateur et son équipement électronique.

La présente invention a donc pour objet un alternateur destiné notamment à l'alimentation électrique d'un véhicule automobile, comportant un induit fixe équipé d'un bobinage et un inducteur rotatif porté par un arbre entraîné en rotation par le moteur associé, caractérisé par le fait que l'arbre précité est un arbre creux définissant un logement pour au moins un équipement associé audit alternateur.

L'arbre creux est, de préférence, venu de matière avec une culasse ayant la forme d'un anneau à section en U, l'aile périphérique intérieure de la culasse annulaire précitée constituant l'arbre creux.

Dans une première variante de réalisation, l'arbre creux de l'alternateur qui porte l'inducteur rotatif, reçoit l'embrayage de la transmission à au moins deux rapports de vitesse, par l'intermédiaire de laquelle le moteur à combustion interne associé entraîne l'alternateur.

Dans une seconde variante de réalisation, l'arbre creux est ouvert à ses deux extrémités et reçoit un ventilateur agissant sur l'équipement électronique prévu pour la régulation et le redressement du courant de sortie de l'alternateur. Le ven-

tilateur considéré est, de préférence, placé à celles des extrémités de l'arbre creux par où s'effectue l'entraînement de l'alternateur, et l'équipement électronique susmentionné est placé soit à l'extérieur de l'arbre creux, en vis-à-vis de
5 l'extrémité opposée au ventilateur, soit partiellement à l'intérieur de l'arbre creux du côté de l'extrémité considérée. Selon une autre caractéristique avantageuse, le ventilateur d'aspiration agissant sur l'équipement électronique constitue un ensemble monobloc avec la poulie d'entraînement de l'alter-
10 nateur, cet ensemble étant solidarisé avec l'arbre creux.

Selon une réalisation avantageuse de l'alternateur selon l'invention, l'induit fixe est disposé à l'intérieur de l'inducteur rotatif. L'inducteur rotatif est, de préférence à aimants permanents. Dans ce cas, les aimants permanents sont
15 disposés sur l'aile périphérique extérieure de la culasse annulaire à section en U formée par l'arbre creux, et à l'intérieur de ladite culasse.

Des ailettes de ventilation et des ouvertures radiales sont avantageusement réalisées par découpage et pliage de la
20 paroi constitutive de l'aile périphérique extérieure de la culasse annulaire à section en U ; les ailettes de ventilation et les ouvertures précitées sont ménagées dans la zone de raccordement de l'aile périphérique extérieure avec l'âme de la culasse annulaire à section en U ; elles sont destinées à en-
25 gendrer un flux d'air axial pénétrant par l'ouverture périphérique définie par la culasse annulaire à section en U et l'induit fixe ; ce flux d'air en circulant à travers le bobinage de l'induit fixe assure le refroidissement de celui-ci et vient s'échapper par les ouvertures radiales ménagées entre
30 les ailettes de ventilation.

Pour mieux faire comprendre l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, un mode de réalisation représenté sur le dessin annexé.

5

Sur ce dessin :

- la fig. 1 est une coupe axiale d'un alternateur selon l'invention, cette coupe étant faite selon I-I de la figure 2, et

10

- la fig. 2 est une coupe décrochée selon II-II de la figure 1.

En se référant au dessin, on voit que l'on a désigné par 1 dans son ensemble, un alternateur pour véhicule automobile, dans lequel l'induit fixe est disposé à l'intérieur de l'inducteur rotatif ou rotor.

15

L'induit fixe comporte une bague 2 autour de laquelle est disposé un bobinage triphasé 3. La bague 2 comporte extérieurement trois pattes 4 permettant l'accrochage de l'alternateur 1 sur un support. A l'intérieur de la bague 2 de l'induit fixe est monté à pivotement, avec interposition d'un organe de roulement 5, l'arbre creux 6 du rotor. L'arbre creux 6 est venu de matière avec une culasse 7. Cette dernière a la forme d'un anneau à section en U dont l'aile périphérique intérieure constitue l'arbre creux 6. Douze aimants permanents 9 disposés à 30° les uns des autres sont fixés par collage sur l'aile périphérique extérieure 8 de la culasse 7.

20

25

L'entraînement du rotor est assuré au moyen d'une poulie 11 assujettie à la culasse 7. L'âme circulaire 10 de la culasse annulaire 7 à section en U est tournée du côté de la poulie d'entraînement 11 ; la culasse 7 est donc fermée du côté par où s'effectue l'entraînement du rotor.

30

Des ailettes de ventilation 12 sont obtenues par découpage et pliage de la paroi de l'aile périphérique extérieure 8 dans sa zone de raccordement avec l'âme circulaire 10 de la culasse 7 ; entre deux ailettes de ventilation 12 successives est ménagée, sur l'aile périphérique extérieure 8, une ouverture radiale 13 résultant du découpage d'une ailette 12. En fonctionnement, les ailettes 12 qui tournent avec la culasse 7 de rotor forment un ventilateur d'aspiration permettant d'engendrer à l'intérieur de la culasse 7 un flux d'air axial pénétrant à l'intérieur de l'ouverture périphérique

35

40

délimitée par la bague 2 de l'induit fixe et l'aile périphérique extérieure 8 de la culasse 7 et s'échappant par les ouvertures radiales 13. Ce flux d'air est destiné au refroidissement du bobinage de l'induit fixe.

5 A l'intérieur de la bague 2 de l'induit fixe et à proximité de l'extrémité 6a de l'arbre creux 6, qui est opposée à la poulie d'entraînement 11, est placé un équipement électronique 14 permettant le redressement et la régulation du courant de sortie de l'alternateur. Un tel équipement,
10 de type connu, est placé en vis-à-vis de l'extrémité 6a de l'arbre creux 6 qu'il n'obture que partiellement en raison de la présence d'ouvertures 25 (fig. 2). Sur la partie centrale de la poulie d'entraînement 11, qui est emboîtée à l'intérieur de l'arbre creux 6, est ménagé un ventilateur d'aspiration 15
15 équipé d'une pluralité d'ailettes radiales disposées à la périphérie d'une plaque circulaire 16. Le ventilateur d'aspiration 15 est venu de matière avec la poulie d'entraînement 11.

Le ventilateur 15 en tournant crée un flux d'air axial pénétrant à l'intérieur de la bague 2 de l'induit fixe
20 par son ouverture opposée à l'ensemble formé par le ventilateur 15 et la poulie 11 ; ce flux d'air axial traverse le dispositif électronique 14, l'arbre creux 6 et vient s'échapper par les ouvertures ménagées entre les ailettes du ventilateur 15. Une grille de protection 17 obture l'ouverture
25 de la bague 2 qui est opposée à l'ensemble formé par le ventilateur 15 et la poulie d'entraînement 11.

L'alternateur qui vient d'être décrit est équipé d'une double ventilation axiale, l'une pour le refroidissement du bobinage 3 de l'induit fixe, l'autre, pour le refroidissement de l'équipement électronique 14 associé à l'alternateur.
30

La ventilation du bobinage 3 est réalisée au moyen des ailettes 12 qui sont venues de matière avec la paroi de la culasse 7 de rotor, alors que la ventilation de l'équipement électronique 14 est assurée par le ventilateur 15
35 réalisé d'une seule pièce avec la poulie d'entraînement 11. Dans cet exemple de réalisation, l'arbre creux 6 sert de logement au ventilateur 15 ainsi que de gaine de ventilation dirigeant le flux d'air aspiré qui traverse l'équipement
40 électronique 14 en direction du ventilateur 15. Il est clair

que tout ou partie des composants de l'équipement électronique 14 peut être logé à l'intérieur de l'arbre creux 6 du rotor. Cet équipement permet à la fois une réduction de l'encombrement axial de l'alternateur 1 et un refroidissement efficace de l'équipement électronique 14 associé.

Il est bien entendu que le mode de réalisation ci-dessus décrit n'est aucunement limitatif et pourra donner lieu à toutes modifications désirables sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

Del. Gengenot
Del. Gengenot

REVENDECATIONS

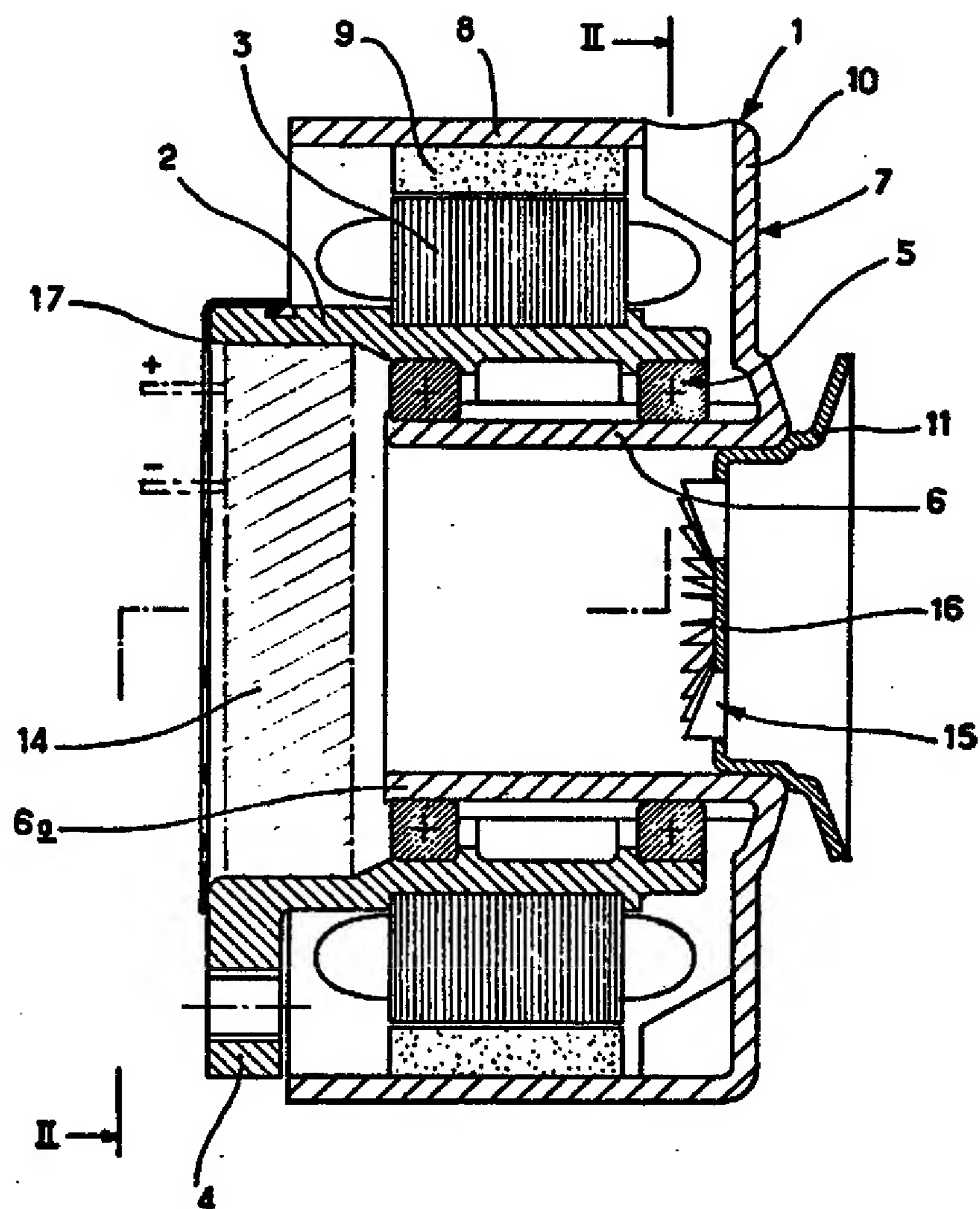
- 1 - Alternateur destiné notamment à l'alimentation électrique d'un véhicule automobile, ledit alternateur comportant un induit fixe équipé d'un bobinage et un inducteur rotatif porté par un arbre entraîné en rotation par le moteur associé, caractérisé par le fait que l'arbre (6) précité est un arbre creux définissant un logement pour au moins un équipement associé audit alternateur.
- 2 - Alternateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'arbre creux (6) est venu de matière avec une culasse (7) ayant la forme d'un anneau à section en U, l'aile périphérique intérieure de la culasse annulaire (7) précitée constituant l'arbre creux (6).
- 3 - Alternateur selon les revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'arbre creux (6) est ouvert à ses deux extrémités et reçoit un ventilateur (15) agissant sur un équipement électronique (14) prévu pour la régulation et le redressement du courant de sortie de l'alternateur.
- 4 - Alternateur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le ventilateur (15) est placé à celle des extrémités de l'arbre creux (6) par où s'effectue l'entraînement de l'alternateur et que l'équipement électronique (14) est placé soit à l'extérieur de l'arbre creux (6), en vis-à-vis de l'extrémité (6a) opposée au ventilateur (15), soit partiellement à l'intérieur de l'arbre creux (6), du côté de l'extrémité (6a) considérée.
- 5 - Alternateur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le ventilateur (15) constitue un ensemble monobloc avec la poulie d'entraînement (11) de l'alternateur, cet ensemble étant solidarisé avec l'arbre creux (6).
- 6 - Alternateur selon les revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'arbre creux (6) qui porte l'inducteur rotatif reçoit l'embrayage de la transmission à au moins deux rapports de vitesse, par l'intermédiaire de laquelle le moteur à combustion interne associé entraîne l'alternateur.
- 7 - Alternateur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que l'induit fixe est disposé à l'intérieur de l'inducteur rotatif.
- 8 - Alternateur selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'inducteur est à aimants permanents, lesdits

aimants permanents étant disposés sur l'aile périphérique extérieure (8) de la culasse annulaire (7) et à l'intérieur de ladite culasse (7).

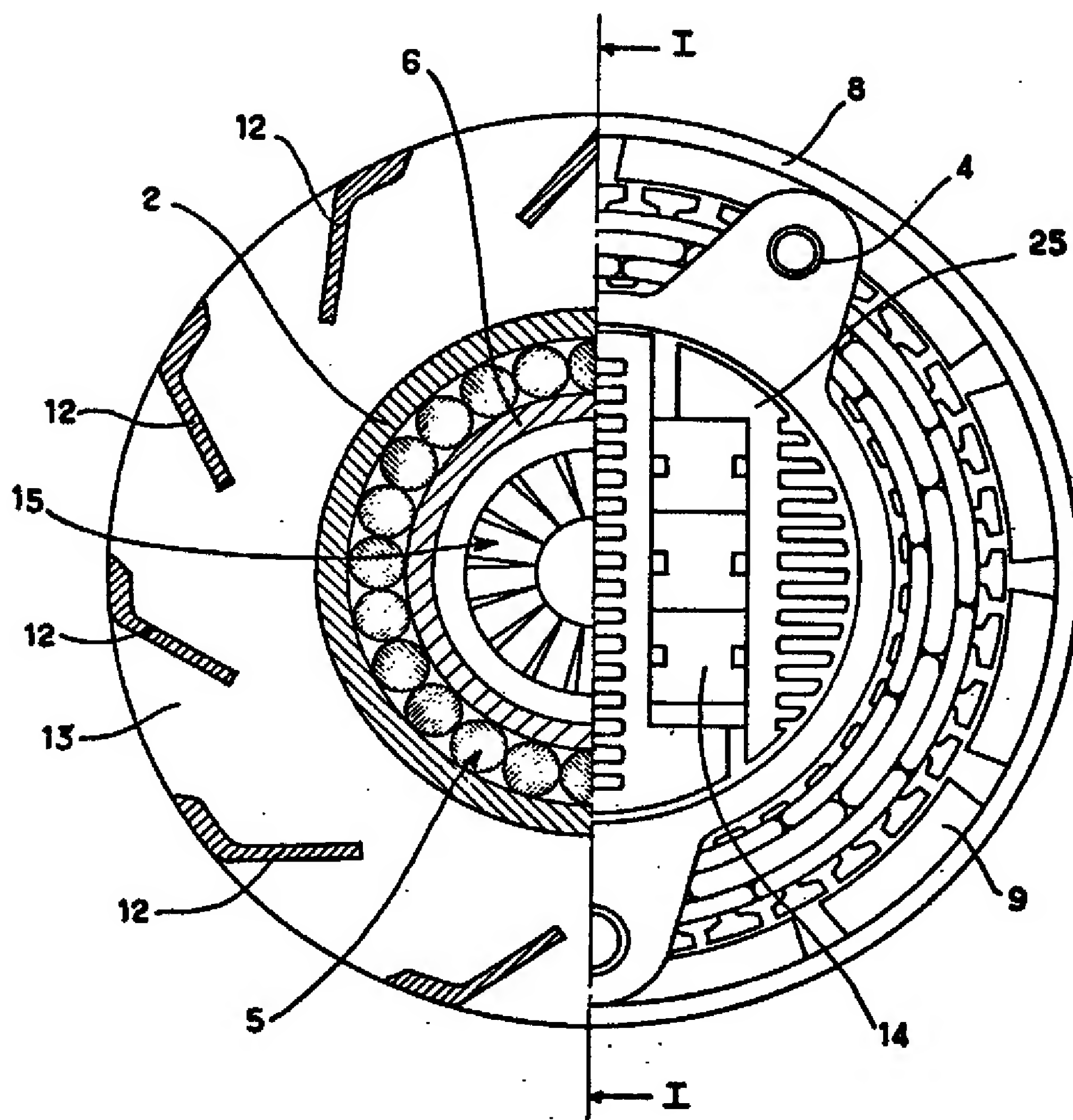
5 9 - Alternateur selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'âme circulaire (10) de la culasse annulaire (7) à section en U est tournée du côté de l'entraînement de l'alternateur.

10 10 - Alternateur selon la revendication 8, caractérisé par le fait que des ailettes de ventilation (12) et des ouvertures radiales (13) sont réalisées par découpage et pliage de la paroi constitutive de l'aile périphérique extérieure (8) formée par la culasse annulaire (7) à section en U, les ailettes et les ouvertures précitées étant ménagées dans la zone de raccordement de l'aile périphérique extérieure (8) avec
15 l'âme circulaire (10) de ladite culasse (7).

1/2

**FIG. 1**

2 / 2

FIG. 2

